

Foto: www.thomasnet.com/

► Uso de Zinc Inorgánico en Construcción

Abel De la Cruz*
Gerente General AmericanConsult Perú

Menores pérdidas por cuenta de la corrosión, aumento en el ciclo de vida útil y ahorro de costos en los gastos de mantenimiento.

Cada vez es más común la aplicación de recubrimientos ricos en zinc para la protección de estructuras en la industria de la construcción. Conozca los aspectos más relevantes a tener en cuenta cuando se usan este tipo de soluciones.

Con el fin de mostrar el dinámico desarrollo que han tenido los recubrimientos *primers* en la industria en el último lustro, conviene fijar especial atención en uno de los productos de más amplia aplicación y uso en los sistemas de pintura de alta durabilidad para la protección anticorrosiva de superficies expuestas a ambientes de elevada agresividad atmosférica (C5M: ISO 12944-2) y en inmersión (Im1, Im2, Im3: ISO 12944-2).

Se trata de los recubrimientos del tipo zinc inorgánico que, a diferencia del zinc etil silicato base solvente, no presentan las ya conocidas dificultades de aplicación para alcanzar amplio uso y cobertura en el tratamiento anticorrosivo de superficies de acero en obras de nueva construcción.

Gracias al crecimiento, en los últimos años, de una generación de recubrimientos denominados zinc inorgánicos modificados, híbridos o "reforzados", equivalentes en desempeño al zinc etil silicato pero con características de aplicación amigables, su difusión a través de especificaciones, uso y aplicación en proyectos de nueva construcción se ha visto incrementada progresivamente; esto con el objetivo de alcanzar mayor rentabilidad de la inversión, un aumento en el ciclo de vida útil de la infraestructura, menores pérdidas por corrosión y ahorro de costos en los gastos de mantenimiento en el tiempo.

Los recubrimientos a base de zinc inorgánicos son considerados polímeros que contienen polvo de zinc como pigmento en un vehículo inorgánico. Este tipo de pinturas protegen por acción galvánica, el zinc es altamente activo y protege elementos menos activos como el acero al carbono. El zinc desempeña una función de sacrificio; para que ello ocurra es necesario una continuidad eléctrica, la cual requiere un alto nivel de limpieza para procurar un contacto íntimo entre el zinc y el sustrato de acero.

Tipos

De acuerdo a las normas de la Society for Protective Coatings –SSPC Paint Specification N° 20 –, los *primers* ricos en zinc del tipo Inorgánico allí definidos, son tres:

- *Tipo I-A:* Vehículos Inorgánicos Post Curante, Álcali Silicatos a base de agua.
- *Tipo I-B:* Vehículos Inorgánicos Auto Curante, Álcali Silicatos a base de agua.
- *Tipo I-C:* Vehículos Inorgánicos Auto Curante, Álquil Silicatos a base de solvente.

Entre de los del tipo I-C, el más empleado es el etil silicato. En todos los casos, la película seca que queda después de la aplicación, es una matriz de silicato inorgánico, que hace posible un alto nivel de eficiencia en la conductividad electrónica para la protección catódica. Así mismo, el etil silicato, rico en zinc, es suministrado en dos componentes, uno de ellos es la base (resina) y en el otro componente se encuentra el polvo de zinc.

Debido a los altos contenidos de compuestos orgánicos volátiles (COV), los Alkyl Silicatos convencionales liberan grandes cantidades de solventes en el secado y curado (por evaporación de solventes y por la reacción de hidrólisis), por lo que presentan además dificultades para aplicarse en espacios confinados. Esta limitación ha sido modificada y mejorada en el zinc inorgánico "reforzado" haciéndolo compatible con el medio ambiente por su bajo nivel de COV, casi 20 por ciento menos de emisiones que el zinc etil silicato convencional. En cuanto al rendimiento, éste es superior debido al mayor contenido de sólidos en volumen (80 por ciento aproximadamente) en su formulación, lo cual reduce el costo en la inversión por cada m² de superficie recubierta con respecto al zinc inorgánico convencional.

Los *primers* de zinc inorgánico, se emplean en los diferentes sectores industriales, minero, petrolero, gas, energía, transporte, químico, etc. También son empleados en la industria naval para proteger el exterior de embarcaciones, plataformas enterradas y en aplicaciones donde se requiere una alta resistencia a la abrasión. Para proteger el acero al carbono, normalmente se aplica a un espesor de película seca de 3.0 mils, lo que garantiza un buen y comprobado desempeño a través de los años, aunque también depende del grado de corrosividad del ambiente de exposición.



Foto: <http://www.americancanconsultperu.com>

Estudio de factores que generan corrosión en los elementos del Puente de Acero - Perú



Foto: <http://www.americancanconsultperu.com>

Detección de Partes descubiertas y microporos con Equipo Elcometer 270 de voltaje variable 67.5 / 90 v, con señal audible. Recubrimiento del Tipo Epóxico, con espesor de película seca promedio de 16 mils.

La presencia de la matriz inorgánica a base de silicato entre las partículas individuales de zinc, mejora la resistencia química de los *primers* de zinc frente al galvanizado. La exposición de las estructuras a ácidos y álcalis fuertes requiere de una adecuada capa barrera de acabado, con alta resistencia química y baja permeabilidad, que generalmente pueden ser del tipo epóxico o epoxi-siloxano. La resistencia de los *primer* base zinc inorgánicos a los solventes y químicos orgánicos, incluyendo aceites y combustibles, es alta, por lo que, se emplea con éxito para recubrir el exterior e interior de tanques de almacenamiento.

Otras Características

Las superficies sin preparación son menos tolerantes a los zinc inorgánicos, por lo que, para lograr un mejor desempeño y durabilidad, deben ser aplicados sobre sustratos limpios, de tal forma que se asegure un contacto íntimo con el sustrato de acero. Para servicio en medios atmosféricos del tipo C5M se recomienda una limpieza mínima con chorro abrasivo al metal casi blanco (SSPC- SP 10) y en servicios de inmersión como mínimo, se exige el grado metal blanco (SSPC- SP 5).

Una buena práctica requiere, que antes de la limpieza con chorro abrasivo deba aplicarse una limpieza con tenso-activos o detergentes biodegradables y agua, para asegurar la ausencia de cualquier residuo de grasa o aceite y alcanzar una adecuada adhesión. La rugosidad especificada debe estar entre 1 y 2.5 mils de perfil de anclaje.

Puesto que una adecuada aplicación empieza con la correcta mezcla de los componentes, una de las dificultades que presenta el zinc inorgánico convencional (etil silicato) consiste en la poca facilidad para su homogenización y combinación del polvo de zinc y la resina, lo que genera aglomeraciones y la falta de un contacto íntimo humectante entre

Inspección técnica del recubrimiento de protección de 25 tuberías para trabajo en inmersión: vista de la medición de espesor de película seca.



Foto: <http://www.americanconsultperu.com>

el ligante y el pigmento, hecho que provoca defectos de aplicación como el esprayado seco.

Por otro lado, en muchas formulaciones, la aplicación de inorgánicos base zinc a espesores de película seca mayor a 5.0 mils es crítica y genera el riesgo potencial de craquearse ("mudcracking") o formar "piel de cocodrilo", el cual es un fenómeno superficial y la película defectuosa debe ser eliminada completamente, antes volver a pintar.

La formulación del tipo zinc inorgánico "reforzado" en cambio, está constituido por dos componentes líquidos (resina) –en uno de los cuales se encuentra incorporado el polvo de zinc– su mezcla es más fácil y rápida, así como su homogenización, reduciendo las pérdidas del polvo de zinc. La capacidad de humectación de la resina sobre el pigmento es mejor y se minimiza el riesgo del craqueo cuando se aplica sobre espesores de película de 6.0 mils u 8.0 mils durante su aplicación.

Si durante el curado de los *primers* inorgánicos, ricos en zinc tipo etil silicatos, existe una baja humedad relativa, por ejemplo menor a 60 por ciento HR, existe el riesgo de que el producto cure de manera insuficiente, por lo que es necesario efectuar el control del tiempo de repintado, mediante la prueba de resistencia al froto con solvente: ASTM D4752, *Test*

Method for Measuring MEK Resistance of Ethyl Silicate Zinc Rich Primers by Solvent Rub, para saber si el zinc inorgánico está apto para recibir la capa de acabado. Si se aplica la capa de acabado sobre un recubrimiento rico en zinc que no ha curado lo suficientemente, dicha capa impide el contacto con la humedad del medio, necesaria para el curado adecuado del zinc etil silicato, lo que ocasiona la pérdida de adhesión del acabado.

En el caso del zinc inorgánico "reforzado", el mecanismo de reacción química para la constitución de la matriz del polímero en el proceso de curado de la película no requiere de la presencia de humedad, en consecuencia, puede ser repintado en menor tiempo (1 1/2 a 2 horas a 21°C) sin riesgo de desprendimiento de la siguiente capa de acabado, en comparación con el zinc etil silicato que requiere un tiempo mínimo de curado de 24 horas cuando la temperatura ambiente es de 21 °C y 60 por ciento de HR, con buena circulación de aire.

La película del zinc inorgánico convencional (etil silicato) es porosa y esta porosidad puede variar según las condiciones ambientales durante la aplicación y la técnica de aplicación. La porosidad provoca que quede aire atrapado cuando se aplica otra capa de pintura y al evaporarse puede generar burbujas o pinholes justo después de la aplicación.



Foto: www.thomasnet.com/



Para evitarlo se recomienda aplicar una capa fina, denominada de niebla o "mist coat": primero se aplicará la capa fina para rellenar los poros del silicato de zinc y unos minutos después se procede a aplicar la capa general al espesor recomendado. En el caso del zinc inorgánico "reforzado" la excelente humectación del polvo de zinc por parte del vehículo hace que no se formen espacios de aire en la estructura de la película de pintura por lo que no requiere de "mist coat" u otra técnica para evitar la formación de burbujas.

Finalmente, esta innovación de las pinturas ricas en zinc inorgánicas ha permitido no sólo que las partes descubiertas ó daños de la película seca puedan ser reparados ("touch-up") con el mismo recubrimiento, sino que también pueden ser repintados con una capa adicional de zinc inorgánico en caso no se hayan alcanzado los espesores especificados, a diferencia del zinc etil silicato, en donde los retoques o reparaciones se recomienda realizarlas con el zinc orgánico epoxy-poliamida para lograr la adecuada adhesión.

Nota Metal Actual: En Colombia la industria utiliza productos ricos en zinc hace más o menos 20 años, y se pueden encontrar en el mercado nacional productos de tres componentes, resina, catalizador y polvo, que paulatinamente han mejorando hasta los inorgánicos ricos en zinc base agua mono componentes. 🚩

* Instructor autorizado por ASTM en Recubrimientos de Protección. Gerente general- Consultor principal AmericanConsultPerú, Auditores de calidad. abeldelacruz@terra.com.pe Esta dirección electrónica esta protegida contra spambots. Es necesario activar Javascript para visualizarla <http://www.americanconsultperu.com>

• Cortesía: Revista Inpra Latina Vol 15 N°.1 Enero – Febrero 2010. www.npralatina.com

metabo

work. don't play.



Desbastar Amolar Tronzar.

A pocas herramientas se les exige tanto como a una pulidora.

Encuentre siempre la máquina y el disco exacto que necesita en 4 1/2", 5", 7" ó 9"

Contamos con los últimos avances técnicos en equipos de uso industrial, para poder decir:

metabo



- Respaldo total • Repuestos originales
- Servicio técnico especializado
- Garantía • Accesorios

Distribuidores autorizados a Nivel Nacional

Importador exclusivo
DURESPO S.A.

Bogotá: Autopista Norte N° 122 -78 PBX:(1) 603 62 62
Itagüí: Autopista Sur N° 29 - 97 PBX: (4) 444 62 62

metabo@durespo.com.co
www.durespo.com.co